



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Biotecnología 2010**

**Programa de Estudios:**

**Cálculo Diferencial e Integral**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Biología 2010**

Unidad de aprendizaje **Cálculo Diferencial e Integral** Clave **L44203**

Carga académica	4	2	6	10
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica **1** 2 3 4 5 6 7 8 9

Seriación	Ninguna	Ninguna
	UA Antecedente	UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

Biología 2003	<input type="checkbox"/>	Física 2003	<input type="checkbox"/>
Matemáticas 2003	<input type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Biología 2003	<input type="text"/>
Física 2003	<input type="text"/>
Matemáticas 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

El Cálculo Diferencial e Integral es parte esencial en la formación científica desde hace más de trescientos años. Por su amplitud, usualmente se necesitan de dos a tres semestres para enseñar sus fundamentos. Esta unidad de aprendizaje se aboca a los conceptos de derivada e integral de funciones de una variable, sus antecedentes y sus aplicaciones. Los conceptos de derivada e integral es fundamental en múltiples desarrollos más avanzados de la matemática y en las aplicaciones a la física, las ingenierías, la economía y la biología.

El presente programa de la Unidad de Aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral fue desarrollado con base a su Unidad semejante en las licenciaturas de Biología y Física. En un principio se proponen Cálculo Diferencial separada de Cálculo Integral, como se hace en otras licenciaturas, en particular en Matemáticas, sin embargo para la Licenciatura en Biotecnología no es necesario profundizar en los temas que deben abordar estas UA, esto implica hacer un análisis de los temas que se debían incluir en el programa. Es por eso que los temas se proponen de tal forma que no sean demasiado específicos, sugiriendo de alguna manera que el docente que los imparta tenga la libertad de darle el enfoque que debe caracterizar a un biotecnólogo. Consideramos además que un egresado no requiere de las habilidades que se adquieren al realizar demostraciones de Teoremas importantes en el Cálculo y si las que se obtienen con aplicaciones directas como es el hecho de abstraer datos reales y proponer una función que los represente.

Darle un enfoque directo a la Biotecnología, consideramos es una tarea difícil, ya que el Cálculo Diferencial e Integral se aplica en una gran cantidad de problemas básicamente de tipo físico o económico, que a su vez pueden interpretarse en otras áreas mas específicas, como por ejemplo, puede considerarse el tipo de crecimiento de alguna bacteria sometida a diferentes factores que la afecten directa o indirectamente, el planteamiento matemático es básicamente un análisis de velocidades con derivadas de funciones. De esta forma los conocimientos que el egresado adquiere en esta UA podrían ser utilizados en diferentes situaciones, de un modo que ya se conoce o que el mismo sea capaz de plantear y desarrollar.

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Básico</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Matemáticas</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Obligatoria</b>



#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

Desarrollar la mejora genética de organismos incrementando su resistencia a enfermedades y plagas tanto para plantas de uso agroalimentario como para recursos pecuarios con la finalidad de reducir pérdidas de cosechas hasta incrementar el rendimiento en la productividad.

Cultivar Tejidos Vegetales con fines de micropropagación de especies en peligro de extinción o por un interés comercial.

Cultivar Tejidos Vegetales para la producción de metabolitos secundarios de interés alimenticio o farmacológico.

Cultivar Tejidos Vegetales para efectuar estudios de genética, procesos fisiológicos y bioquímicos que ocurren en una especie de interés agrícola, ornamental o medicinal, para su conocimiento y consecuente manipulación.

Utilizar subproductos para la elaboración y conservación de alimentos para ganado en forma de ensilajes.

Elaborar abonos naturales como lo son las compostas.

Generar nuevos productos a partir de las experiencias en el mercado (caña, café, jitomate, etc.).

Aplicar los principios del control biológico y biofertilización a nivel agrícola.

Aplicar los conocimientos de la biodiversidad microbiana y biotransformación en el control ambiental, restauración de suelos y agua.

Aplicar las tecnologías de conversión de residuos sólidos para la sustitución de fertilizantes.

Innovar tecnologías y métodos para la resolución de problemas de contaminación de suelo, agua y aire.

Aplicar los sistemas biológicos de degradación de residuos y basura.

Aplicar sistemas de desulfuración de agua, petróleo e incluso de emisiones gaseosas.

Desarrollar insumos para la biorremediación y restauración ambiental.

Innovar plantas industriales confinadas a la eliminación de contaminantes.

Aplicar especies biorremediadoras para tratamiento de contaminantes.

Generar biocombustibles, específicamente el bioetanol y el biogás.

Incorporar micronutrientes y antioxidantes y otros nutraceuticos en productos y alimentos de gran consumo nacional.



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México

SD  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Generar nuevos productos farmacéuticos, vacunas proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales.

Colaborar en el diseño de proyectos arquitectónicos o urbanísticos aplicando el conocimiento de las estructuras y crecimiento de organismos biológicos.

Participar en la creación de ciudades ecológicas con un mejor manejo de los recursos naturales.

Monitorear, controlar y operar procesos de producción, de control de calidad y el desarrollo e innovación de nuevos productos.

Monitorear procesos de producción que involucren un sistema biológico.

Aplicar normas de control de calidad.

Comprender los procesos celulares relacionados con la transmisión de la información genética, sus mecanismos de regulación y función en los organismos.

Manipular a nivel genético las capacidades de sobrevivencia, crecimiento y producción de compuestos de alto valor agregado.

Desarrollar enzimas más estables y activas para la industria alimentaria.

Desarrollar nuevos edulcorantes: jarabes fructosados, aspartame, taumatina y miraculina.

Elaborar vitaminas, colorantes, saborizantes, espesantes, acidulantes, aromas y nutracéuticos.

Aplicar el manejo genético de los alimentos haciéndolos menos perecederos.

Incrementar los componentes nutrimentales y modificar texturas de los alimentos.

Contribuir al desarrollo económico y social de nuestro país en los diferentes campos de acción de la Biotecnología.

Determinar propiedades cinéticas y dinámicas de biomoléculas.

Caracterizar la estructura de proteínas importantes en el metabolismo de los seres vivos.

### **Objetivos del núcleo de formación:**

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.



### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Conocer el uso y manejo de esquemas, modelos y teorías matemáticas con la finalidad de aplicar conocimientos a problemas prácticos útiles a la sociedad, relacionados con la Biotecnología.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Identificar los conceptos y propiedades de Función, límite y continuidad. Manejar el cálculo de las derivadas de funciones sus propiedades y aplicaciones en diversas áreas haciendo énfasis la Biotecnología y al cálculo de máximos y mínimos de una Función. Identificar los conceptos fundamentales del cálculo integral y sus aplicaciones. Manejar los diferentes métodos de integración.

### **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**

#### **Unidad 1. Funciones**

**Objetivo:** El alumno diseñara y analizará funciones reales de variable real que modelen problemas y situaciones de la vida cotidiana haciendo énfasis a problemas relacionados con la biotecnología, para lo cual conocerá y manejará las propiedades de los números reales, el concepto de función y los diferentes tipos de funciones reales de variable real.

- 1.1 Números reales y sus propiedades
- 1.2 Definición de función real de variable real
- 1.3 Funciones algebraicas
- 1.4 Funciones trascendentes
- 1.5 Planteamiento de Problemas

#### **Unidad 2. Límites y continuidad de funciones**

**Objetivo:** El alumno determinará la continuidad de funciones que modelen problemas relacionados con la biotecnología, para lo cual conocerá y manejará los conceptos de límite y continuidad de funciones reales de variable real.

- 2.1 Definición de límite de una función real de variable real
- 2.2 Límites laterales
- 2.3 Límites al infinito



2.4 Teoremas sobre las propiedades de límite de una función real de variable real

2.5 Continuidad de una función real de variable real

2.6 Planteamiento de Problemas

### Unidad 3. 3. Derivada de una función y sus aplicaciones.

**Objetivo:** El alumno resolverá problemas de maximización y minimización de funciones reales de variable real que modelen problemas y situaciones de la vida cotidiana haciendo énfasis a problemas relacionados con la biotecnología, para lo cual conocerá y manejará el concepto y las reglas de derivación de funciones reales de variable real así como las interpretaciones geométrica y de razón de cambio de la derivada.

3.1 Rectas tangentes y velocidades

3.2 Definición de derivada de una función real de variable real

3.3 La derivada como tasa de cambio

3.4 Teoremas sobre las propiedades de la derivada de una función

3.5 Derivación implícita

3.6 Interpretación de la derivada en funciones reales de variable real relacionadas con otras áreas del conocimiento

3.7 Cálculo de máximos y mínimos de una función

3.8 Teorema del Valor Medio

### Unidad 4. Integral de una función y sus aplicaciones

**Objetivo:** El alumno calculará áreas, volúmenes y longitudes de arco que se obtienen por medio de funciones reales de variable real y que aparecen en problemas de la vida cotidiana y en particular relacionados con la biotecnología, para lo cual conocerá y manejará el concepto de integral de Riemann y las reglas de integración de funciones reales de variable real así como el Teorema Fundamental del Cálculo.

4.1 Cálculo de áreas bajo la gráfica de una función real de variable real

4.2 Integral de Riemann

4.3 Teoremas sobre la integral de una función real de variable real

4.4 El Teorema Fundamental del Cálculo

4.5 Métodos de Integración



- 4.6 Cálculo de áreas entra gráficas de funciones reales de variable real
- 4.7 Cálculo de volúmenes a partir de funciones de áreas
- 4.8 Longitud de arco
- 4.9 Aplicaciones de la integral en áreas relacionadas con la Biotecnología

## VII. Sistema de Evaluación

## VIII. Acervo Bibliográfico

- Apostol, T. (1990). *Calculus*, vol. I, Ed. Reverté.
- Audry, S. J. (1985). *Cálculo Diferencial e Integral*, Ed. UNAM.
- Blank, A. A. (1976). *Problemas de Cálculo y Análisis Matemático*, Ed. Limusa.
- Courant, R. y John, F. (1965). *Introduction to Calculus and Analysis*, Vol. I, Interscience Publishers.
- Dieudonné, J. A. (1971). *Calculo infinitesimal*, Omega.
- Fulks, W. (1978). *Cálculo Avanzado*, Limusa.
- Haaser, La Salle, Sullivan. (1977). *Análisis Matemático Curso de Introducción*, vol. I, Ed. Trillas.
- Hille, Etgen, Garret (2002). *Calculus*, vol. I, Ed. Reverté.
- Larson, Hostetler, Edwards (2006) *Cálculo*, McGraw Hill.
- Mendelson, Elliot, (1986). *Introducción al Cálculo*, Ed. Mc Graw Hill.
- Piskunov, Nikolai Semenovich, (1983). *Calculo diferencial e integral*, 6a Ed., Mir.
- Sagan, Hans. (1974). *Advanced Calculus*, Ed. Houghton Mifflin Company.
- Spiegel, Murray R., (1991). *Cálculo Superior*, Ed. Mc Graw Hill.
- Spivak, Michel. (1998) *Calculus*, Ed. Reverté.
- Stewart, J. (1999) *Cálculo Diferencial e Integral*, Ed. Thomson